

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
19. September 2002 (19.09.2002)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 02/073915 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **H04L 27/00**

[DE/DE]; Heiliggeistgasse 8, 85354 Freising (DE). YANG,
Bin [CN/DE]; Karl-Marx-Ring 39, 81735 München (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE01/04651

(22) Internationales Anmeldedatum:
7. Dezember 2001 (07.12.2001)

(74) Anwalt: **LANGE, Thomas**; Lambsdorff & Lange, Dingolfinger Strasse 6, 81673 München (DE).

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(81) Bestimmungsstaaten (national): CN, JP, KR, US.

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).

(30) Angaben zur Priorität:
101 11 206.8 8. März 2001 (08.03.2001) DE

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): **INFINEON TECHNOLOGIES AG** [DE/DE]; St.-
Martin-Str. 53, 81669 München (DE).

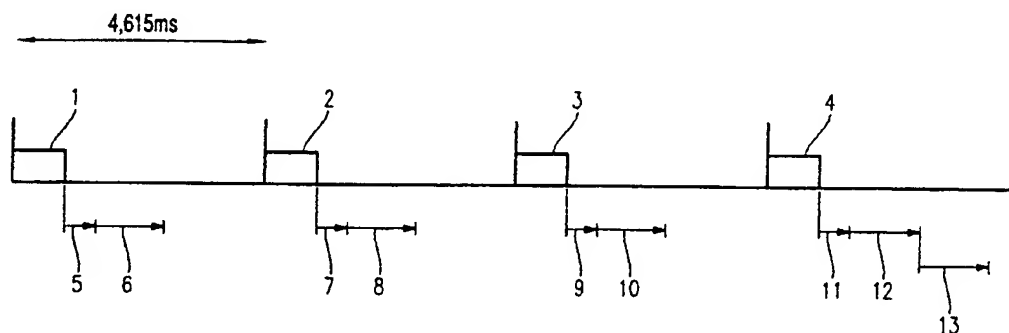
Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen
Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on
Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe
der PCT-Gazette verwiesen.

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **WEBER, Michael**

(54) Title: BLIND DETECTION FOR MOBILE RADIO RECEIVERS

(54) Bezeichnung: BLINDE DETEKTION FÜR MOBILFUNKEMPFÄNGER



(57) Abstract: A mobile radio receiver determines the modulation method for each received data burst (1, 2, 3, 4) by blind detection. The decoding (13) of the data bursts (1, 2, 3, 4) in a group of uniformly modulated data bursts is achieved by fixing which modulation method is detected for the vast majority of the data bursts of the group. The decoding (13) of the data bursts (1, 2, 3, 4) of the group is then achieved according to said majority selection.

(57) Zusammenfassung: Der erfindungsgemäße Mobilfunkempfänger ermittelt durch blinde Detektion für jeden empfangenen Datenburst (1, 2, 3, 4) das verwendete Modulationsverfahren. Zur Dekodierung (13) der Datenbursts einer Gruppe einheitlich modulierter Datenbursts (1, 2, 3, 4) wird festgestellt, welches Modulationsverfahren für die überwiegende Zahl von Datenbursts der Gruppe ermittelt wurde. Die Dekodierung (13) der Datenbursts (1, 2, 3, 4) der Gruppe erfolgt dann entsprechend dieser Mehrheitsentscheidung.

WO 02/073915 A1

Beschreibung

BLINDE DETEKTION FÜR MOBILFUNKEMPFÄNGER

5 Die Erfindung betrifft einen Mobilfunkempfänger mit einer Einheit zur Modulationsschätzung, welche für jeden empfangenen Datenburst schätzt, entsprechend welchem Modulationsverfahren der Datenburst moduliert ist. Des weiteren betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Dekodierung von Datenbursts
10 in einem Mobilfunkempfänger.

In bisher verwendeten Mobilfunkdiensten wurde hauptsächlich das Modulationsverfahren GMSK (Gaussian Minimum Shift Keying) verwendet, bei dem jedes Datensymbol durch einen von zwei
15 möglichen Zuständen im Zustandsraum repräsentiert wird. Der bislang verwendete Paketdienst GPRS (General Paket Radio Service) beispielsweise verwendet ausschließlich das Modulationsverfahren GMSK.

20 Um höhere Datenübertragungsraten zu erzielen, geht man zur Zeit vom Modulationsverfahren GMSK auf das Modulationsverfahren 8PSK (8 Phase Shift Keying) über. Bei diesem Modulationsverfahren wird jedes Datensymbol durch einen von 8 möglichen Zuständen in einem zweidimensionalen Zustandsraum dargestellt. Durch Verwendung von 8PSK kann die Datenübertragungs-
25 rate bei der Mobilfunkübertragung um den Faktor 3 erhöht werden.

Im Nachfolgestandard zum Paketdienst GPRS, dem Paketdienst
30 EGPRS (Enhanced General Paket Radio Service) werden die beiden Modulationsverfahren GMSK und 8PSK zusammen verwendet. In diesem Paketdienst ist ein Wechsel des Modulationsverfahrens während der Datenübertragung grundsätzlich möglich, allerdings müssen vier aufeinanderfolgend übertragene Datenbursts
35 gemäß derselben Modulationsart moduliert sein. In EGPRS ist es also möglich, zuerst vier GMSK-modulierte Datenbursts zu

übertragen, anschließend vier 8PSK-modulierte Datenbursts zu übertragen, etc.

Auf Empfängerseite, also auf Seiten der Mobilstation, ist
5 hinsichtlich der empfangenen Datenbursts nicht von vornherein
bekannt, gemäß welchem Modulationsverfahren auf Senderseite
kodierte wurde. Empfängerseitig wird die Kenntnis des auf Sen-
derseite verwendeten Modulationsverfahrens aber benötigt, und
zwar zum einen für die Kanalentzerrung und zum anderen für
10 die nachfolgende Kanaldekodierung.

Der Kanalentzerrer ist zur Beseitigung der Intersymbol-
Interferenz vorgesehen. Die Intersymbol-Interferenz kommt da-
durch zustande, dass verschiedene Signalanteile des gesende-
15 ten Signals auf unterschiedlichen Ausbreitungspfaden zum Emp-
fänger gelangen und insofern verschieden stark verzögert wer-
den. Zur Kompensation dieser durch die Multipfad-Ausbreitung
verursachten Fehler wird zunächst das Übertragungsverhalten
des Kanals geschätzt. Basierend auf der Kanalschätzung wird
20 dann durch den Kanalentzerrer mittels eines Viterbi-
Verfahrens eine Entzerrung der empfangenen Signale durchge-
führt. Um eine derartige Viterbi-basierte Entzerrung vorneh-
men zu können, muss das sendeseitig verwendete Modulations-
verfahren bekannt sein.

25 Nach Entzerrung der Eingangsdaten werden diese der Dekodier-
stufe zugeführt, welche für das Deinterleaving, die Faltungs-
dekodierung sowie für Cyclic Redundancy Checks (CRC) zustän-
dig ist. Auf Senderseite wurde der anfangs vorliegende Ein-
gangsdatenstrom einer Faltungskodierung unterworfen, um zu-
30 sätzliche Redundanz zu schaffen. Auf diese Weise kann eine
gewisse Robustheit gegenüber kurzfristigen Übertragungsstö-
rungen geschaffen werden. Empfängerseitig wird der empfangene
Datenstrom einer Faltungsdekodierung unterworfen, um die sen-
35 derseitig erzeugte Redundanz wieder zu beseitigen. Für die
Faltungsdekodierung wird das Viterbi-Verfahren eingesetzt.
Auch zur Durchführung der Faltungsdekodierung muss empfänger-

seitig bekannt sein, entsprechend welchem Modulationsverfahren der zu dekodierende Datenburst moduliert wurde. Für die Dekodierung GMSK-modulierter Datenbursts muss ein anderer Faltungsdekodierer verwendet werden als für 8PSK-modulierte
5 Datenbursts.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass sowohl im Kanalentzerrer als auch im Kanaldekodierer die Wahl der Basisband-Algorithmen von der senderseitig verwendeten Modulationsart
10 abhängt. Insofern muss der Empfänger selbst in der Lage sein, das Modulationsverfahren anhand des empfangenen Signals ohne Zuhilfenahme zusätzlicher Informationen zu bestimmen. Dies wird als blinde Detektion bezeichnet.

15 Die blinde Detektion geschieht vor der Kanalentzerrung und der Kanaldekodierung. Im Stand der Technik sind Algorithmen zur Durchführung der blinden Detektion bekannt, mit denen sich für jeden Datenburst ermitteln lässt, welches Modulationsverfahren senderseitig verwendet wurde.

20 Im GSM-Standard sind jeweils vier aufeinanderfolgende Datenbursts gemäß demselben Modulationsverfahren moduliert. Die vier übereinstimmend modulierten Datenbursts werden entzerrt und dann gemeinsam vom Kanaldekodierer dekodiert. Sowohl für
25 die Kanalentzerrung als auch für die Kanaldekodierung muss die zur Modulation der Datenbursts verwendete Modulationsmethode bekannt sein. Zu diesem Zweck kann für den ersten Datenburst der Gruppe übereinstimmend modulierter Datenbursts mittels blinder Detektion die verwendete Detektionsart be-
30 stimmt werden. Anschließend kann die Kanalentzerrung und die Kanaldekodierung für alle vier Datenbursts der Gruppe entsprechend dem für den ersten Burst ermittelten Modulationsverfahren durchgeführt werden.

35 Der Nachteil dieser Vorgehensweise ist, dass bei einer fehlerhaften Modulationsbestimmung für den ersten Datenburst der

Gruppe sämtliche Datenbursts der Gruppe fehlerhaft entzerrt und dekodiert werden.

Aufgabe der Erfindung ist es, einen Mobilfunkempfänger sowie
5 ein Verfahren zur Dekodierung von Datenbursts in einem Mobilfunkempfänger zur Verfügung zu stellen, wobei eine verbesserte Dekodierung des empfangenen Datenstroms ermöglicht wird.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch einen Mobilfunkempfänger gemäß Anspruch 1 sowie durch ein Verfahren zur Dekodierung von Datenbursts in einem Mobilfunkempfänger gemäß Anspruch 14 gelöst.

Der erfindungsgemäße Mobilfunkempfänger umfasst Mittel zur
15 Modulationschätzung, die für jeden empfangenen Datenburst einer Gruppe einheitlich modulierter Datenbursts schätzen, entsprechend welchem Modulationsverfahren der Datenburst moduliert ist. Darüber hinaus umfasst der Mobilfunkempfänger Mittel zur Kanalentzerrung, die eine Entzerrung der empfangenen
20 Datenbursts durchführen, sowie Mittel zur Kanaldekodierung. Erfindungsgemäß wird durch die Mittel zur Kanaldekodierung in Abhängigkeit von den für die Gruppe von Datenbursts erhaltenen Schätzergebnissen festgelegt, ob und/oder entsprechend welchem Modulationsverfahren von den Mitteln zur Kanaldekodierung eine Dekodierung der Datenbursts dieser Gruppe durchgeführt wird.

Durch die für jeden Datenburst durchgeführte Modulationschätzung wird erreicht, dass eine einzelne fehlerhafte
30 Schätzung nicht notwendigerweise zu einer Dekodierung sämtlicher Datenbursts gemäß dem falschen Modulationsverfahren führen muss. Der erfindungsgemäße Mobilfunkempfänger ermöglicht ferner auch dann eine Dekodierung der Gruppe einheitlich modulierter Datenbursts, wenn die blinde Detektion für die einzelnen Datenbursts der Gruppe unterschiedliche Modulationsverfahren ermittelt und somit ein in sich widersprüchliches
35 Ergebnis liefert. Da die Arbeitsweise des Mittels zur Kanal-

dekodierung in Abhängigkeit von den mehreren Schätzergebnissen für das Modulationsverfahren festgelegt wird, kann eine fehlerhafte Schätzung durch nachfolgende richtige Schätzungen erkannt und in geeigneter Weise berücksichtigt werden.

5

Vorzugsweise stellen die Mittel zur Kanaldekodierung fest, welches Modulationsverfahren für die Mehrheit der Datenbursts der Gruppe einheitlich modulierter Datenbursts geschätzt wurde. Entsprechend dem überwiegend geschätzten Modulationsverfahren werden die Datenbursts der Gruppe einheitlich modulierter Datenbursts dann dekodiert. Falls ein überwiegend geschätztes Modulationsverfahren für die Gruppe einheitlich modulierter Datenbursts nicht feststellbar ist, werden die Datenbursts der Gruppe nicht dekodiert.

15

Bei widersprüchlichen Schätzergebnissen wird in diesem Fall eine Dekodierung der Gruppe einheitlich modulierter Datenbursts anhand einer Mehrheitsentscheidung über das zugrunde liegende Modulationsverfahren ermöglicht. Auch bei uneinheitlichem Ergebnis der blinden Detektion für die einzelnen Datenbursts der Gruppe kann eine Dekodierung dieser Datenbursts dann erfolgen, wenn für die Datenbursts ein mehrheitlich vorliegendes Modulationsverfahren feststellbar ist.

25

Wenn also beispielsweise im GSM-Standard vier aufeinanderfolgende Datenbursts empfangen werden, von denen bekannt ist, dass sie entsprechend demselben Modulationsverfahren moduliert wurden, dann wird zunächst für jeden der Datenbursts mittels blinder Detektion das zugrunde liegende Modulationsverfahren geschätzt. Wenn die Schätzung ergibt, dass der erste, zweite und vierte Datenbursts GMSK-moduliert ist, während der dritte Datenbursts 8PSK moduliert ist, so ist dieses Ergebnis in sich widersprüchlich und würde bei bisherigen Lösungen dazu führen, dass die gesamte Gruppe von vier Datenbursts als nicht dekodierbar gilt. Die erfindungsgemäße Lösung ermöglicht auch in diesem Fall eine Dekodierung, indem ermittelt wird, welches Modulationsverfahren für die Bursts

35

der Gruppe überwiegend geschätzt wurde. Im beschriebenen Beispiel wurde geschätzt, dass die überwiegende Zahl (3 von 4) Datenbursts GMSK-moduliert ist. Für den dritten Datenburst wurde geschätzt, dass er 8PSK-moduliert ist. Hier scheint es
5 sich um eine fehlerhafte Schätzung, sozusagen um einen Ausreißer zu handeln. Bei der erfindungsgemäßen Lösung würde die Dekodierung der gesamten Vierergruppe von Datenbursts entsprechend dem mehrheitlich geschätzten GMSK-Verfahren erfolgen, d.h. auch der dritte Datenburst würde mittels eines
10 GMSK-Faltungsdekodierers dekodiert. Die erfindungsgemäße Lösung hat insofern den Vorteil, dass die Gruppe einheitlich modulierter Datenbursts auch dann dekodierbar ist, wenn einzelne Schätzungen des zugrunde liegenden Modulationsverfahrens fehlerhaft sind. Dadurch, dass hinsichtlich der Schätzungsergebnisse eine Mehrheitsentscheidung getroffen wird,
15 kann die Qualität der Kanalkodierung gesteigert und die Bitfehlerrate abgesenkt werden. Eine Neuübertragung der Datenbursts der Gruppe ist nur mehr in den Fällen notwendig, in denen keines der Modulationsverfahren als überwiegend vorliegend identifiziert werden kann.
20

Entsprechend einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung handelt es sich bei einem der Modulationsverfahren um GMSK. GMSK (Gaussian Minimum Shift Keying) bezeichnet das
25 bisher überwiegend verwendete Modulationsverfahren, bei dem ein Zustandsraum mit den Zuständen +1 und -1 verwendet wird. Dieses sehr einfache und daher relativ störungssichere Modulationsverfahren wird im Paketdienst GPRS eingesetzt. Insofern ist es von Vorteil, auch im Nachfolgestandard EGPRS das
30 Modulationsverfahren GMSK weiter zu verwenden, um so die Kompatibilität zum bisherigen Standard herstellen zu können.

Eine weitere vorteilhafte Ausführungsform der Erfindung sieht vor, dass es sich bei einem der Modulationsverfahren um 8PSK
35 handelt. Bei 8PSK wird ein komplexwertiger Zustandsraum mit $2^3=8$ möglichen Zuständen verwendet. Verglichen mit dem Standard GMSK wird so eine um den Faktor 3 höhere Datenübertra-

gungsrate ermöglicht. Aus diesem Grund wird für die Mobilfunkübertragung in Zukunft in erster Linie das Modulationsverfahren 8PSK eingesetzt werden, das auch für den Paketdienst EGPRS (Enhanced GPRS) vorgesehen ist.

5

Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung entzerren die Mittel zur Kanalentzerrung jeden Datenburst nach dessen Empfang entsprechend der für diesen Datenburst vorgenommenen Schätzung des Modulationsverfahrens. Für die Kanalentzerrung, die unter Verwendung eines Viterbi-Algorithmus durchgeführt wird, ist die Kenntnis des Modulationsverfahrens, gemäß dem der Datenburst senderseitig moduliert wurde, notwendig. Grundsätzlich wird die Kanalentzerrung vor der Kanaldekodierung durchgeführt. Eine Möglichkeit zur Durchführung der Kanalentzerrung ist, jeden Datenbursts unmittelbar nach seinem Empfang entsprechend der speziell für diesen Datenburst vorgenommenen Modulationsschätzung zu entzerren. Während also zum Zweck der Kanaldekodierung eine Mehrheitsentscheidung getroffen wird, welches Modulationsverfahren in der überwiegenden Zahl der Fälle vorliegt, erfolgt die Entscheidung über das zugrunde liegende Modulationsverfahren für die Zwecke der Kanalentzerrung nur anhand des einzelnen Datenbursts. Dies bietet den Vorteil, dass jeder Datenburst unmittelbar nach seinem Empfang entzerrt werden kann. Die sofortige Entzerrung der einzelnen Datenbursts führt somit zu einer beschleunigten Auswertung der empfangenen Daten.

Alternativ dazu kann es von Vorteil sein, wenn sowohl die Entzerrung als auch die Dekodierung der Datenbursts der Gruppe einheitlich modulierter Datenbursts nach deren Empfang entsprechend dem überwiegend geschätzten Modulationsverfahren erfolgt. Dazu ist es erforderlich, dass der Mobilfunkempfänger Speichermittel zur Speicherung empfangener Datenbursts umfasst. Bei dieser Lösung werden die Bursts einer Gruppe einheitlich modulierter Datenbursts vollständig empfangen und abgespeichert, wobei für jeden Burst geschätzt wird, gemäß welchem Modulationsverfahren er moduliert ist. Anhand der für

die einzelnen Bursts einer Gruppe vorliegenden Schätzwerte bezüglich des zugrunde liegenden Modulationsverfahrens kann dann ermittelt werden, welches Modulationsverfahren für die überwiegende Zahl der Datenbursts geschätzt wurde.

5

Anschließend wird sowohl die Entzerrung als auch die Dekodierung der Bursts der Gruppe entsprechend dem mehrheitlich vorliegenden Modulationsverfahren durchgeführt. Im Unterschied zu dem vorher beschriebenen Entzerrungsverfahren werden die
10 einzelnen Datenbursts nicht aufgrund ihres individuellen Schätzungsergebnisses, sondern aufgrund des für die Gruppe getroffenen Mehrheits-Schätzungsergebnisses entzerzt. Auch wenn für einen bestimmten Burst eine fehlerhafte Modulations-
15 schätzung vorgenommen wurde, wird die Entzerrung dieses Bursts entsprechend dem tatsächlich vorliegenden mehrheitlich geschätzten Modulationsverfahren vorgenommen. Dadurch kann vermieden werden, dass einzelne Datenbursts, für die individuell eine fehlerhafte Modulationsschätzung vorgenommen wurde, fehlerhaft entzerzt werden.

20

Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung liefern die Mittel zur Kanalentzerrung Softwerte, welche der Kanaldekodierung zugeführt werden. Bei einem als
"Softwert" vorliegenden Datenwert wird zusätzlich zu dem eigentlichen Datenwert eine Verlässlichkeitsinformation mitge-
25 liefert, die angibt, welches Gewicht dem Datenwert bei der Auswertung zuerkannt werden sollte. Beispielsweise kann die Reliability beziehungsweise Verlässlichkeitsinformation als Wert zwischen 0 und 1 kodiert werden. Der eigentliche Daten-
30 wert dagegen wird als Vorzeichen des Softwertes angegeben. Ein Betrag des Softwerts, der nahe an Null liegt, gibt an, dass dem Datenwert nur eine geringe Zuverlässigkeit zukommt und dass der Datenwert bei der Auswertung nur in geringem Maß berücksichtigt werden sollte. Ein Softwert, dessen Betrag na-
35 he an 1 liegt, gilt dagegen als sehr verlässlich; einem derartigen Wert kommt bei der Viterbi-basierten Kanaldekodierung ein hohes Gewicht zu. Der Vorteil bei der Verwendung von

- Softwerten ist, dass mittels eines einzigen Werts sowohl der Datenwert selbst (in Form des Vorzeichens) als auch die Verlässlichkeit des Datenwerts (in Form des Betrags des Softwerts) ausgedrückt werden kann. Für die Kanalentzerrung und
- 5 Kanalkodierung mit Mobilfunkempfängern bietet sich daher die Verwendung von Softwerten an, da sich durch Berücksichtigung der Verlässlichkeitsinformationen die Bitfehlerrate signifikant absenken lässt.
- 10 Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung bleiben für den Fall, dass für die überwiegende Anzahl von Datenbursts einer Gruppe einheitlich modulierter Datenbursts ein erstes Modulationsverfahren geschätzt wurde, diejenigen Datenbursts, für die ein anderes als das erste Modulationsverfahren geschätzt wurde, bei der Dekodierung unberücksichtigt.
- 15 Für diese Datenbursts liefert die Modulationsschätzung ein Modulationsverfahren, das sich von dem für die Mehrheit der Gruppe von Datenbursts geschätzten Modulationsverfahren unterscheidet. Es kann daher davon ausgegangen werden, dass das
- 20 Modulationsverfahren für diesen Datenburst fehlerhaft geschätzt wurde. Wenn Kanalentzerrer verwendet werden, die jeden Datenburst sofort nach dessen Empfang basierend auf der für diesen Datenburst vorgenommenen Modulationsschätzung entzerren, so kann davon ausgegangen werden, dass dieser Datenburst auch fehlerhaft entzerrt wurde. Eine Berücksichtigung dieser aufgrund einer falschen Modulationsschätzung erhaltenen Daten bei der Kanalkodierung würde das Ergebnis der Kanalkodierung verschlechtern. Insofern ist es von Vorteil, diejenigen Datenbursts, für die ein anderes als das erste Mo-
- 30 dulationsverfahren geschätzt wurde, bei der Dekodierung unberücksichtigt zu lassen. Dies verbessert das Ergebnis der Kanalkodierung.
- Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung liefern die Mittel zur Kanalentzerrung Softwerte, welche
- 35 der Kanalkodierung zugeführt werden. Dabei werden die Softwerte derjenigen Datenbursts, für die ein anderes als das

mehrheitlich vorliegende erste Modulationsverfahren geschätzt wurde, gleich Null gesetzt. Durch Nullsetzen der Softwerte eines Datenbursts, dessen Modulationsverfahren fehlerhaft geschätzt wurde, kann auf einfache Weise erreicht werden, dass
5 die Softwerte dieser Datenbursts bei der Dekodierung unberücksichtigt bleiben.

Diese Vorgehensweise ist insbesondere dann von Vorteil, wenn die Mittel zur Kanalentzerrung jeden Datenburst unmittelbar
10 nach dessen Empfang entsprechend der für diesen Datenburst individuell vorgenommenen Schätzung des Modulationsverfahrens entzerren. Wenn die für den empfangenen Datenburst vorgenommene Modulationsschätzung von der für die Mehrheit der Datenbursts der Gruppe geschätzten Modulation abweicht, so kann
15 davon ausgegangen werden, dass die Modulationsschätzung für diesen Datenburst fehlerhaft ist. Die Kanalentzerrung für diesen Datenburst wurde in diesem Fall basierend auf der fehlerhaften Modulationsschätzung durchgeführt und ist insofern ebenfalls fehlerhaft. Deswegen ist es von Vorteil, diejenigen
20 Datenbursts, für die ein anderes als das überwiegend vorliegende Modulationsverfahren geschätzt wurde, bei der Dekodierung unberücksichtigt zu lassen, indem die Softwerte dieser Datenbursts gleich Null gesetzt werden. Ein Zuverlässigkeitswert von Null hat zur Folge, dass die Datenwerte dieses Datenbursts bei der Dekodierung vollkommen unberücksichtigt
25 bleiben und insofern das Dekodierungsergebnis nicht verfälschen. Das Dekodierungsergebnis wird daher ausschließlich durch die Softwerte derjenigen Datenbursts bestimmt, für die das zugrunde liegende Modulationsverfahren richtig geschätzt wurde und die daher auch korrekt entzerrt wurden.
30

Gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung umfasst die Gruppe einheitlich modulierter Datenbursts vier Datenbursts. Dies stellt den gängigen GSM-Standard dar.
35 In diesem Standard kann jeweils nach vier Datenbursts ein Wechsel der Modulationsart erfolgen.

Falls drei der vier Datenbursts einer Gruppe als entsprechend einem ersten Modulationsverfahren moduliert geschätzt werden und einer der Datenbursts als entsprechend einem zweiten Modulationsverfahren moduliert geschätzt wird, erfolgt die Dekodierung entsprechend dem ersten Modulationsverfahren. Bei einer vier Bursts umfassenden Gruppe von einheitlich modulierten Datenbursts ist in diesem Fall eine verlässliche Aussage über das verwendete Modulationsverfahren möglich. Anders stellt sich die Situation dar, wenn bei einer Gruppe von vier einheitlich modulierten Datenbursts zwei der Datenbursts als entsprechend einem ersten Modulationsverfahren moduliert geschätzt werden und zwei der Datenbursts als entsprechend einem zweiten Modulationsverfahren moduliert geschätzt werden. In diesem Fall kann ein überwiegend geschätztes Modulationsverfahren nicht festgestellt werden, und deshalb müssen alle vier Datenbursts der Gruppe verworfen werden.

Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren zur Dekodierung von Datenbursts in einem Mobilfunkempfänger wird zunächst für jeden empfangenen Datenburst einer Gruppe einheitlich modulierter Datenbursts geschätzt, entsprechend welchem Modulationsverfahren der Datenburst moduliert ist. Anschließend wird festgestellt, welches Modulationsverfahren für die Mehrheit der Datenbursts der Gruppe einheitlich modulierter Datenbursts geschätzt wurde. Im nächsten Verfahrensschritt werden sämtliche Datenbursts der Gruppe einheitlich modulierter Datenbursts entsprechend dem überwiegend geschätzten Modulationsverfahren dekodiert. Falls ein überwiegend geschätztes Modulationsverfahren nicht feststellbar ist, werden die Datenbursts der Gruppe verworfen.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand mehrerer in der Zeichnung dargestellter Ausführungsbeispiele weiter beschreiben. Es zeigen:

- Fig. 1 eine erste Ausführungsform der Erfindung, bei der die Kanalentzerrung unmittelbar nach dem Empfang eines Datenbursts vorgenommen wird;
- 5 Fig. 2 eine alternative Ausführungsform der Erfindung, bei der die Kanalentzerrung für alle abgespeicherten Datenbursts gemeinsam vorgenommen wird.

10 In Fig. 1 ist der empfängerseitige Zeitablauf beim Empfang von vier aufeinanderfolgenden Datenbursts 1, 2, 3, 4 dargestellt. Von diesen vier Datenbursts ist bekannt, dass sie entweder alle gemäß dem Modulationsverfahren GMSK (Gaussian Minimum Shift Keying) oder entsprechend dem Modulationsverfahren 8PSK (8 Phase Shift Keying) moduliert wurden.

15 Nach dem vollständigen Empfang des ersten Datenbursts 1 wird eine blinde Detektion 5 für den ersten Datenburst durchgeführt, um das für die Modulation des ersten Datenbursts 1 verwendete Modulationsverfahren herauszufinden. Wenn die
20 blinde Detektion 5 für den ersten Datenburst ergibt, dass der Datenburst 1 8PSK-moduliert ist, dann wird unmittelbar anschließend an die blinde Detektion 5 der Kanalentzerrer 6 für 8PSK gestartet. Der Kanalentzerrer 6 beseitigt die sogenannte Intersymbol-Interferenz und liefert für den empfangenen er-
25 sten Datenburst 1 Softwerte, deren Vorzeichen jeweils den Datenwert kodieren, und deren Beträge das Gewicht beziehungsweise die Verlässlichkeit angeben, die dem Datenwert zukommt.

Entsprechend stellt nach dem Empfang des zweiten Datenbursts
30 2 die blinde Detektion 7 fest, entsprechend welchem Modulationsverfahren der zweite Datenburst 2 moduliert ist. Entsprechend der detektierten Modulation wird entweder der Kanalentzerrer für GMSK oder der Kanalentzerrer für 8PSK gestartet (8). Derselbe Ablauf wird für die Datenbursts 3 und 4 wieder-
35 holt, für die jeweils eine blinde Detektion 9, 11 und anschließend eine Kanalentzerrung 10, 12 durchgeführt wird. Sobald die Kanalentzerrung 12 für den vierten Datenburst 4 ab-

13

geschlossen ist, liegen für alle vier Datenbursts 1, 2, 3, 4 die entzerrten Softwerte vor, und die Kanaldekodierung 13 kann gestartet werden.

- 5 Wenn sich die blinde Detektion bei allen vier Bursts 1, 2, 3, 4 für dasselbe Modulationsverfahren entschieden hat, dann ist dieses Ergebnis in sich konsistent und alle von den Kanalentzerrern 6, 8, 10, 12 ermittelten Softwerte werden an den Kanaldekodierer 13 weitergereicht.

10

- Wenn dagegen die blinde Detektion 5, 7, 9, 11 dreimal eine GMSK-Entscheidung und einmal eine 8PSK-Entscheidung liefert, dann wird davon ausgegangen, dass alle vier Datenbursts 1, 2, 3, 4 GMSK-moduliert sind. Daraus ergibt sich, dass die für
15 einen der Bursts getroffene 8PSK-Entscheidung fehlerhaft war. Für diesen Datenburst wurde die Kanalentzerrung entsprechend dem Standard 8PSK durchgeführt, und daher sind auch die so erhaltenen Softwerte fehlerhaft. Deshalb werden die Softwerte dieses Bursts auf Null gesetzt, während die Softwerte der
20 restlichen drei Bursts unverändert an den Kanaldekodierer 13 weitergereicht werden. Die auf Null gesetzten Softwerte des Kanalentzerrers liefern dem Kanaldekodierer 13 zwar keine Information, haben aber auch keinen negativen Einfluss. Eine Null als Eingangswert für den Kanaldekodierer 13 ist deshalb
25 besser als ein betragsmäßig großer Softwert mit falschem Vorzeichen, der aufgrund einer fehlerhaften Modulationsdetektion bestimmt wurde. Durch Nullsetzen der Softwerte des Bursts mit der 8PSK-Entscheidung wird das Ergebnis der Kanaldekodierung daher verbessert.

30

- Falls es drei 8PSK-Entscheidungen und eine GMSK-Entscheidung gibt, so werden die Softwerte des Bursts mit der GMSK-Entscheidung auf Null gesetzt. Die Softwerte der restlichen drei Bursts werden unverändert an den Kanaldekodierer 13 weitergereicht. Auch in diesem Fall lässt sich anhand der von
35 der blinden Detektion 5, 7, 9, 11 gelieferten Ergebnisse eine klare Mehrheitsentscheidung ableiten.

Wenn es dagegen je zwei GMSK-Entscheidungen und zwei 8PSK-Entscheidungen gibt, dann liegt eine Patt-Situation vor. In diesem Fall werden alle Softwerte ignoriert und die vier
5 Bursts gelten als nicht dekodierbar.

Bei einer typischen Implementierung des in Fig. 1 gezeigten Ablaufs sind die blinde Detektion 5, 7, 9, 11, die Kanalentzerrer 6, 8, 10, 12 sowie der Kanaldekodierer 13 als Routinen
10 in einem digitalen Signalprozessor (DSP) implementiert, die je nach Bedarf aufgerufen werden können.

In Fig. 2 ist eine alternative Ausführungsform der Erfindung gezeigt, bei der jeweils nach Empfang von einem der vier Datenbursts 14, 15, 16, 17 eine blinde Detektion 18, 19, 20, 21
15 durchgeführt wird. Im Unterschied zu der in Fig. 1 gezeigten Lösung wird die Kanalentzerrung nicht für jeden Burst individuell durchgeführt, sondern es wird zunächst eine Mehrheitsentscheidung über das zugrunde liegende Modulationsverfahren
20 getroffen, und die Kanalentzerrung 22 wird dann für alle vier Bursts 14, 15, 16, 17 entsprechend dieser Mehrheitsentscheidung durchgeführt. Anstatt die Kanalentzerrung jeweils einzeln für jeden Datenburst basierend auf dem für diesen Datenburst ermittelten Modulationsverfahren durchzuführen, wird
25 sowohl die Kanalentzerrung 22 als auch die Kanaldekodierung 23 basierend auf dem mehrheitlich detektierten Modulationsverfahren durchgeführt. Dies hat den Vorteil, dass auch solche Datenbursts, für die die blinde Detektion jeweils ein fehlerhaftes Ergebnis geliefert hat, korrekt entzerrt werden
30 können. Allerdings ist es bei dieser Vorgehensweise notwendig, auf dem digitalen Signalprozessor Speicherplatz zur Zwischenspeicherung der empfangenen Datenbursts 14, 15, 16, 17 vorzusehen, in welchem diese Datenbursts bis zu ihrer gemeinsamen Entzerrung 22 abgelegt werden können.

Patentansprüche

1. Mobilfunkempfänger, mit
 - Mitteln zur Modulationsschätzung (5, 7, 9, 11 bzw. 18, 19, 20, 21), die für jeden empfangenen Datenburst einer Gruppe einheitlich modulierter Datenbursts (1, 2, 3, 4 bzw. 14, 15, 16, 17) schätzen, entsprechend welchem Modulationsverfahren der Datenburst moduliert ist,
 - Mitteln zur Kanalverzerrung (6, 8, 10, 12 bzw. 22), die eine Entzerrung der empfangenen Datenbursts (1, 2, 3, 4 bzw. 14, 15, 16, 17) durchführen, und
 - Mittel zur Kanaldekodierung (13, 23), welche in Abhängigkeit von den für die Gruppe von Datenbursts (1, 2, 3, 4 bzw. 14, 15, 16, 17) erhaltenen Schätzergebnissen festlegen, ob und/oder entsprechend welchem Modulationsverfahren die Mittel zur Kanaldekodierung (13, 23) eine Dekodierung der Datenbursts (1, 2, 3, 4 bzw. 14, 15, 16, 17) dieser Gruppe durchführen.
2. Mobilfunkempfänger nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittel zur Kanaldekodierung (13, 23) feststellen, welches Modulationsverfahren für die Mehrheit der Datenbursts der Gruppe einheitlich modulierter Datenbursts (1, 2, 3, 4 bzw. 14, 15, 16, 17) geschätzt wurde, und sämtliche Datenbursts (1, 2, 3, 4 bzw. 14, 15, 16, 17) der Gruppe entsprechend dem überwiegend geschätzten Modulationsverfahren dekodieren oder, falls ein überwiegend geschätztes Modulationsverfahren nicht feststellbar ist, die Datenbursts (1, 2, 3, 4 bzw. 14, 15, 16, 17) der Gruppe nicht dekodieren.
3. Mobilfunkempfänger nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass es sich bei einem der Modulationsverfahren um GMSK handelt.

4. Mobilfunkempfänger nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass es sich bei einem der Modulationsverfahren um 8PSK handelt.
5

5. Mobilfunkempfänger nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
10 dass die Mittel zur Kanalentzerrung (6, 8, 10, 12) jeden Datenburst (1, 2, 3, 4) nach dessen Empfang entsprechend der für diesen Datenburst vorgenommenen Schätzung des Modulationsverfahrens entzerren.

15 6. Mobilfunkempfänger nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Mobilfunkempfänger Speichermittel zur Zwischenspeicherung empfangener Datenbursts (14, 15, 16, 17) umfasst, und
dass sowohl die Entzerrung (22) als auch die Dekodierung (23)
20 der Datenbursts der Gruppe einheitlich modulierter Datenbursts (14, 15, 16, 17) nach deren Empfang entsprechend dem überwiegend geschätzten Modulationsverfahren erfolgt.

7. Modulationsverfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
25 dadurch gekennzeichnet,
dass die Mittel zur Kanalentzerrung (6, 8, 10, 12 bzw. 22) Softwerte liefern, welche der Kanaldekodierung (13, 23) zugeführt werden.

30 8. Mobilfunkempfänger nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass, falls für die überwiegende Anzahl von Datenbursts der
35 Gruppe einheitlich modulierter Datenbursts (1, 2, 3, 4 bzw. 14, 15, 16, 17) ein erstes Modulationsverfahren geschätzt wurde, diejenigen Datenbursts, für die ein anderes als das

erste Modulationsverfahren geschätzt wurde, bei der Dekodierung (13, 23) unberücksichtigt bleiben.

9. Mobilfunkempfänger nach Anspruch 8,
5 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass die Mittel zur Kanalverzerrung (6, 8, 10, 12 bzw. 22) Softwerte liefern, welche der Kanaldekodierung (13, 23) zugeführt werden, und dass die Softwerte der Datenbursts, für die ein anderes als das erste Modulationsverfahren geschätzt wurde,
10 de, gleich Null gesetzt werden.

10. Mobilfunkempfänger nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
15 dass die Gruppe einheitlich modulierter Datenbursts (1, 2, 3, 4 bzw. 14, 15, 16, 17) vier Datenbursts umfasst.

11. Mobilfunkempfänger nach Anspruch 10,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
20 dass, falls drei der Datenbursts als entsprechend einem ersten Modulationsverfahren moduliert geschätzt werden und einer der Datenbursts als entsprechend einem zweiten Modulationsverfahren moduliert geschätzt wird, die Dekodierung (13, 23) entsprechend dem ersten Modulationsverfahren erfolgt.

25 12. Mobilfunkempfänger nach Anspruch 10,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass, falls zwei der Datenbursts als entsprechend einem ersten Modulationsverfahren moduliert geschätzt werden und zwei
30 der Datenbursts als entsprechend einem zweiten Modulationsverfahren geschätzt werden, die Datenbursts (1, 2, 3, 4 bzw. 14, 15, 16, 17) der Gruppe verworfen werden.

13. Verfahren zur Dekodierung von Datenbursts in einem Mobilfunkempfänger, g e k e n n z e i c h n e t d u r c h
35 folgende Schritte:

18

- a) Schätzen, für jeden empfangenen Datenburst einer Gruppe einheitlich modulierter Datenbursts (1, 2, 3, 4 bzw. 14, 15, 16, 17), entsprechend welchem Modulationsverfahren der Datenburst moduliert ist; und
- 5 b) in Abhängigkeit von den für die Gruppe von Datenbursts (1, 2, 3, 4 bzw. 14, 15, 16, 17) erhaltenen Schätzergebnissen Festlegen, ob und/oder entsprechend welchem Modulationsverfahren die Dekodierung der Datenbursts (1, 2, 3, 4 bzw. 14, 15, 16, 17) dieser Gruppe durchgeführt wird.
- 10 14. Verfahren nach Anspruch 13,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
dass der Schritt b) die Schritte umfasst:
- b1) Feststellen, welches Modulationsverfahren für die Mehrheit der Datenbursts der Gruppe einheitlich modulierter Datenbursts (1, 2, 3, 4 bzw. 14, 15, 16, 17) geschätzt wurde;
- 15 b2) Dekodieren sämtlicher Datenbursts der Gruppe einheitlich modulierter Datenbursts (1, 2, 3, 4 bzw. 14, 15, 16, 17) entsprechend dem überwiegend geschätzten Modulationsverfahren oder, falls ein überwiegend geschätztes Modulationsverfahren nicht feststellbar ist, Verwerfen der Datenbursts (1, 2, 3, 4 bzw. 14, 15, 16, 17) der Gruppe.
- 20 15. Verfahren nach Anspruch 13 oder 14,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
dass es sich bei einem der Modulationsverfahren um GMSK handelt.
- 25 16. Verfahren nach Anspruch 13 oder 14,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
dass es sich bei einem der Modulationsverfahren um 8PSK handelt.
- 30 17. Verfahren nach einem der Ansprüche 13 bis 16,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
- 35

19

dass die empfangenen Datenbursts (1, 2, 3, 4 bzw. 14, 15, 16, 17) vor dem Dekodieren (13, 23) entzerrt werden.

18. Verfahren nach Anspruch 17,

5 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
dass jeder Datenburst (1, 2, 3, 4) nach seinem Empfang entsprechend der für diesen Datenburst vorgenommenen Schätzung des Modulationsverfahrens entzerrt (6, 8, 10, 12) wird.

10 19. Verfahren nach Anspruch 17,

 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
dass empfangene Datenbursts (14, 15, 16, 17) im Mobilfunkempfänger zwischengespeichert werden, und dass die Datenbursts der Gruppe einheitlich modulierter Datenbursts (14, 15, 16,
15 17) nach ihrem Empfang entsprechend dem überwiegend geschätzten Modulationsverfahren entzerrt (22) und dekodiert (23) werden.

20. Verfahren nach einem der Ansprüche 17 bis 19,

20 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
dass die Mittel zur Kanalentzerrung (6, 8, 10, 12 bzw. 22) Softwerte liefern, welche der Dekodierung (13, 23) zugeführt werden.

25 21. Verfahren nach einem der Ansprüche 13 bis 20,

 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
dass, falls für die überwiegende Anzahl von Datenbursts der Gruppe einheitlich modulierter Datenbursts (1, 2, 3, 4 bzw. 14, 15, 16, 17) ein erstes Modulationsverfahren geschätzt
30 wurde, diejenigen Datenbursts, für die ein anderes als das erste Modulationsverfahren geschätzt wurde, bei der Dekodierung (13, 23) unberücksichtigt bleiben.

22. Verfahren nach Anspruch 21,

35 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
dass die Mittel zur Kanalentzerrung (6, 8, 10, 12 bzw. 22) Softwerte liefern, welche der Dekodierung (13, 23) zugeführt

werden, und dass die Softwerte der Datenbursts, für die ein anderes als das erste Modulationsverfahren geschätzt wurde, gleich Null gesetzt werden.

- 5 23. Verfahren nach einem der Ansprüche 13 bis 22,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
dass die Gruppe einheitlich modulierter Datenbursts (1, 2, 3,
4 bzw. 14, 15, 16, 17) vier Datenbursts umfasst.

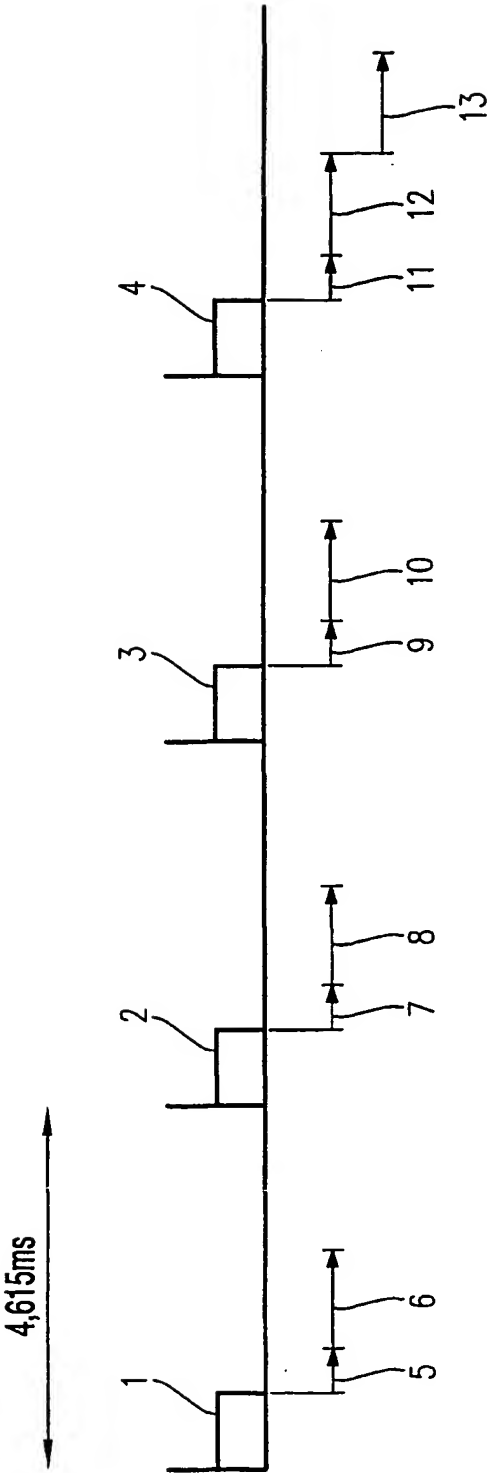


Fig. 1

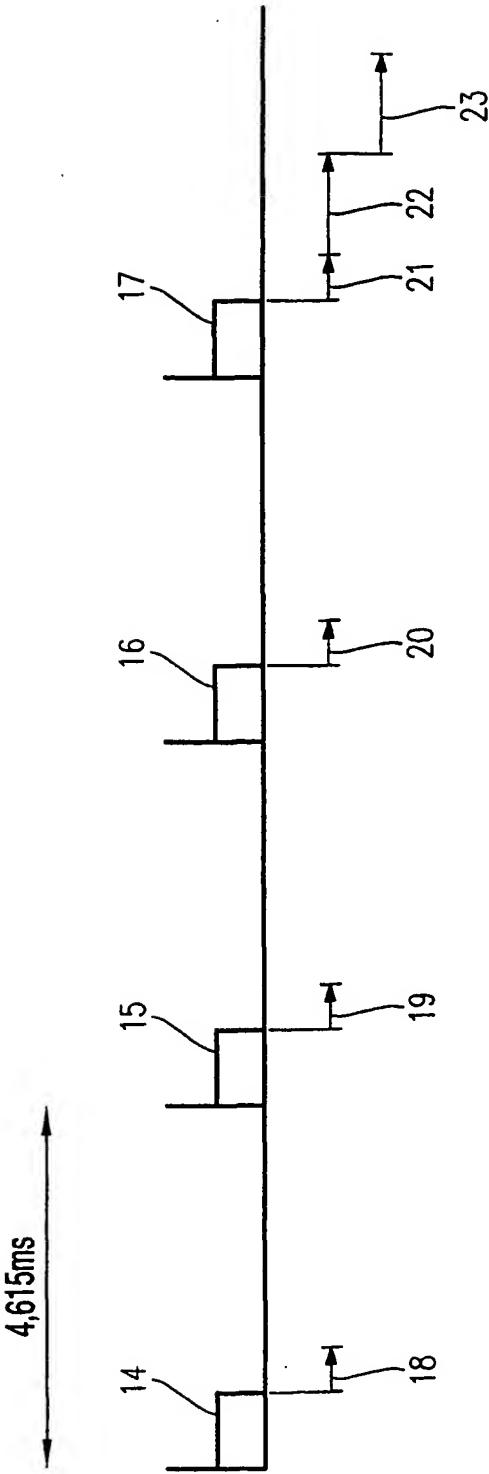


Fig. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int. Classification No.
PCT/DE 01/04651

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 H04L27/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H04L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, INSPEC, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X,P	WO 01 39449 A (ERICSSON TELEFON AB L M) 31 May 2001 (2001-05-31) abstract; figure 4	1-23
X	<p>--- AZZOUZ E E ET AL: "Automatic identification of digital modulation types" SIGNAL PROCESSING. EUROPEAN JOURNAL DEVOTED TO THE METHODS AND APPLICATIONS OF SIGNAL PROCESSING, ELSEVIER SCIENCE PUBLISHERS B.V. AMSTERDAM, NL, vol. 47, no. 1, 1 November 1995 (1995-11-01), pages 55-69, XP004000047 ISSN: 0165-1684 page 57, right-hand column, line 1-9 page 59, right-hand column, line 8 -page 60, left-hand column, line 7 --- -/--</p>	1-23



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

A document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

E earlier document but published on or after the international filing date

L document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

O document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

P document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

& document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

15 March 2002

Date of mailing of the international search report

03/05/2002

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Horbach, C

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int. Application No.
PCT/DE 01/04651

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 01 03397 A (ERICSSON TELEFON AB L M) 11 January 2001 (2001-01-11) page 1, line 18-22; figures 1A-1D page 1, line 29 -page 1, line 1 ---	1-23
A	"Digital cellular telecommunications system (Phase 2+); General Packet Radio Service (RPRS); Overall description of the GPRS radio interface; Stage 2 (GSM 03.64 version 8.5.0 Release 1999" ETSI TS 101 350 V8.5.0 (2000-8), 25 August 2000 (2000-08-25), XP002193183 page 12, paragraph 5.1 page 23, line 5,6 page 34; table 4 page 43; figure 20 ---	1-23
A	WO 00 62498 A (NOKIA MOBILE PHONES LTD; JOKINEN HARRI (FI); NIKULA EERO (FI)) 19 October 2000 (2000-10-19) page 2, line 18-22 page 6, line 11-21 figures 2,3 -----	1-23

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Int. Application No

PCT/DE 01/04651

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 0139449	A	31-05-2001	AU 1856001 A WO 0139449 A1	04-06-2001 31-05-2001
WO 0103397	A	11-01-2001	AU 5820700 A WO 0103397 A1	22-01-2001 11-01-2001
WO 0062498	A	19-10-2000	FI 990834 A AU 3969200 A EP 1166514 A1 WO 0062498 A1	15-10-2000 14-11-2000 02-01-2002 19-10-2000

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

In **ies Aktenzeichen**
PCT/DE 01/04651A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 H04L27/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 H04L

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, INSPEC, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Beitr. Anspruch Nr.
X, P	WO 01 39449 A (ERICSSON TELEFON AB L M) 31. Mai 2001 (2001-05-31) Zusammenfassung; Abbildung 4 ----	1-23
X	AZZOUZ E E ET AL: "Automatic identification of digital modulation types" SIGNAL PROCESSING. EUROPEAN JOURNAL DEVOTED TO THE METHODS AND APPLICATIONS OF SIGNAL PROCESSING, ELSEVIER SCIENCE PUBLISHERS B.V. AMSTERDAM, NL, Bd. 47, Nr. 1, 1. November 1995 (1995-11-01), Seiten 55-69, XP004000047 ISSN: 0165-1684 Seite 57, rechte Spalte, Zeile 1-9 Seite 59, rechte Spalte, Zeile 8 -Seite 60, linke Spalte, Zeile 7 ----- -/-	1-23

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

- *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

15. März 2002

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

03/05/2002

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Horbach, C

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

In \approx Aktenzeichen
PCT/DE 01/04651

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO 01 03397 A (ERICSSON TELEFON AB L M) 11. Januar 2001 (2001-01-11) Seite 1, Zeile 18-22; Abbildungen 1A-1D Seite 1, Zeile 29 -Seite 1, Zeile 1 ---	1-23
A	"Digital cellular telecommunications system (Phase 2+); General Packet Radio Service (RPRS); Overall description of the GPRS radio interface; Stage 2 (GSM 03.64 version 8.5.0 Release 1999" ETSI TS 101 350 V8.5.0 (2000-8), 25. August 2000 (2000-08-25), XP002193183 Seite 12, Absatz 5.1 Seite 23, Zeile 5,6 Seite 34; Tabelle 4 Seite 43; Abbildung 20 ---	1-23
A	WO 00 62498 A (NOKIA MOBILE PHONES LTD; JOKINEN HARRI (FI); NIKULA EERO (FI)) 19. Oktober 2000 (2000-10-19) Seite 2, Zeile 18-22 Seite 6, Zeile 11-21 Abbildungen 2,3 -----	1-23

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Int. es Aktenzeichen
PCT/DE 01/04651

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 0139449 A	31-05-2001	AU 1856001 A	04-06-2001
		WO 0139449 A1	31-05-2001
WO 0103397 A	11-01-2001	AU 5820700 A	22-01-2001
		WO 0103397 A1	11-01-2001
WO 0062498 A	19-10-2000	FI 990834 A	15-10-2000
		AU 3969200 A	14-11-2000
		EP 1166514 A1	02-01-2002
		WO 0062498 A1	19-10-2000

